

| | |
|-----------|---|
| 氏 名 | 山口 哲生 |
| 学 位 の 種 類 | 博士（文学） |
| 授与報告番号 | 第 5830 号 |
| 学位授与年月日 | 平成 24 年 9 月 25 日 |
| 学位授与の要件 | 学位規則第 4 条第 2 項 |
| 学 位 論 文 名 | 理想自由分布理論に基づく個体分布の実験的研究 |
| 論文審査委員 | 主 査 教授 池上 知子 副 査 教授 進藤 雄三 副 査 教授 山 祐嗣 副 査 大阪市立大学名誉教授 伊藤 正人 |

論 文 内 容 の 要 旨

本研究は、集団の分布を記述する理想自由分布理論と個体の選択を記述する対応法則の枠組みを用いて、集団選択場面におけるヒトの選択行動を検討した。ヒトを含む動物集団が報酬量が異なる選択肢間でどのように分布するかを予測する理想自由分布理論は、各選択肢に存在する報酬量の比と、それらの選択肢に分布する個体数の比が一致する均衡状態を予測する。本研究では、集団の分布に影響を及ぼす要因として、集団サイズと絶対報酬量、選択時間の長さ、各選択肢に割り振られた得点と個体数の可視性、選択肢間の移動コストの効果を検討した。

その結果、まず、集団サイズの増加は相対報酬量に対する集団の感度を下げること、また、これとは逆に、絶対報酬量の増加は相対報酬量に対する集団の感度を上げることが示された。さらに、集団サイズが小さい条件では、選択時間の長さが個体の分布に顕著に影響を及ぼしたが、集団サイズが大きくなると、その効果が相殺されることが明らかにされた。続く実験では、個体間の干渉や競争能力の違いなどが存在しない選択場面では、各選択肢に割り振られた報酬量と各選択肢に分布する個体数という“選択肢に関する情報”を正確に把握することが集団の分布に影響を及ぼすことが示された。最後に、選択肢間を行き来して得点を獲得するという移動コストが付加されても、ヒト集団の分布は各選択肢に割り振られた相対報酬量におおむね従うことが示された。本研究の結果から、集団サイズや絶対報酬量の効果を考慮した新しい選択モデルの必要性が示され、絶対量に対する集団の感度が各選択肢に割り振られた報酬の合計を集団を構成する個体数の合計で割った報酬密度により変化することを表したモデルが提案された。

本研究で明らかにされた知見は、実験室外のヒト集団の分布を考えるうえでも有用である。例えば、災害時等のヒトの分布を予測する際は、人々が各選択肢（例えば、避難場所や公共交通機関）の価値を様々な情報からどのように判断し、選択をおこなうかを明らかにすることが重要である。また、こうした予測をおこなう際は、各選択肢の相対価値だけでなく、人口密度や資源等の絶対量を考慮した予測が必要だろう。さらに、集団を構成する各成員の選択傾向も集団の分布を理解するうえでは重要な要因である。

論文審査の結果の要旨

本論文は、これまで生物学の分野で主に動物を対象に検討されてきた理想自由分布理論を、学習心理学におけるオペラント条件づけの原理に基づいた選択行動研究の枠組みを用いて、人の集団の分布へ適用することを試みたものである。選択行動研究は、人を含む動物のあらゆる行動を二者択一的な選択課題での意思決定行動であるとみなし、人と動物を同一基盤の上で比較することによって、両者に共通するメカニズムの理解を目指すことを学問的課題としている。このような視座から個体の分布現象を論じた研究は少なく、本研究は、その点において独創性と新規性を十分備えた研究といえる。

また、人を対象とした検討を行うにあたり、厳密な条件統制が可能な洗練された実験手法を取り入れることによって、自然場面での動物行動を観察する方法では克服できなかった問題点を巧みに回避し、理論の新たな発展に寄与している点も高く評価できる。加えて、よく統制された実験室実験は精度の高いデータが得られるという利点をもつが、本研究は、この利点を最大限に活かし、数理モデルを用いて個体の分布傾向を定量化するアプローチを採っているところも大きな強みといえる。数理モデルの構築は、現象の正確な記述と将来起こりうる事象の予測を容易にするからである。そして、本論文で新たに提案された「報酬密度モデル」は、それまでの数理モデルの限界を超えて、「絶対報酬量」と「集団サイズ」の要因を統合的に扱うことを可能にしたものであり、「理想自由分布理論」を巡る研究に新たな知見を加えたものとして当該分野に寄与するところがきわめて大きい。

本論文は、現象を構成する要因間の関係を数理モデルによって表現することに主眼が置かれており、専門外の読者には幾分難解に思われる部分や、記述上の問題から、文意や論旨が掴みにくい個所が若干見受けられた。また、本研究で見出した「集団サイズ」と「絶対報酬量」が理論分布からの逸脱を生み出すという事実が持つ意味についてより掘り下げた考察や、本研究の新規性と独創性についての積極的な論述がもう少し加われれば、論文の価値がさらに向上することが期待される面もあった。しかしながら、そうした改善の余地を残しながらも、本論文が意欲に溢れた優れた論考であるという評価はいささかも揺らぐものではない。本論文は、これまでの理想自由分布理論の問題点をよく整理し、自ら創意工夫を凝らし実施した実験的研究を通して新たな数理モデルを構築し、その妥当性を論証するなど、当該分野の研究の今後の方向性に貴重な示唆をもたらす価値ある研究といえる。

以上の所見により、本論文は、大阪市立大学博士（文学）の学位を授与するに値するものと認められる。